

**UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO**

**HEREDIA**

**Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia**



Comparación de la distribución espacial y temporal de las enfermedades de  
Newcastle y Peste Porcina Clásica durante el periodo de pandemia  
COVID-19 (2020) y pre pandemia (2018 – 2019)

Tesis para optar el título profesional de:

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

Lizet Miluscka Jaque Torero

Bachiller en Medicina Veterinaria y Zootecnia

Lima, Perú

2022

*A mi papá, a mi mamá y mi  
hermana por su confianza y  
apoyo brindado durante toda  
esta etapa.*

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar, agradezco a Dios por brindarme la vocación de elegir la Carrera de Medicina Veterinaria y permitirme culminar una etapa importante en mi carrera profesional.

También agradezco a mi asesor, Dr. Néstor Falcón por su motivación y apoyo brindado durante el proceso de mi tesis.

# ÍNDICE

<b>RESUMEN .....</b>	<b>5</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>¡Error!</b>
Marcador no definido.	
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>6</b>
<b>MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>13</b>
<b>RESULTADOS .....</b>	<b>16</b>
<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>22</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>29</b>
<b>LITERATURA CITADA .....</b>	<b>30</b>

## RESUMEN

Las enfermedades de Newcastle (ENC) y Peste Porcina clásica (PPC), son consideradas endémicas y transfronterizas, encontrándose dentro de la lista de enfermedades notificables por la OIE debido a su alta mortalidad y morbilidad. El impacto de estas enfermedades ha ido disminuyendo debido a las medidas de control instaurado por el Servicio Nacional de Sanidad Agraria. (SENASA). En este contexto, el objetivo del estudio fue comparar la distribución espacial y temporal de la ENC y PPC durante el primer año de la pandemia COVID-19 y compararlo con los años 2018 -2019 (pre pandemia). Para ello se analizó los brotes de enfermedad confirmada que se encontraba registrado en los Boletines Epidemiológicos Semanales del SENASA. Se evidenciaron que la mayor proporción de brotes frente a PPC y ENC fue el año 2018-2019, mientras que disminuyó considerablemente en el año de la Pandemia, 2020. Se concluye que la cantidad de registros de brotes confirmados de ENC y PPC disminuyó en el año 2020 lo que se atribuiría a que las actividades preventivas como las vacunaciones profiláctica y medida de bioseguridad impuestas por SENASA se mantuvieron pese a las restricciones decretadas por la pandemia COVID-19.

*Palabras claves: Vigilancia Epidemiológica, Pandemia, transfronteriza.*

## **ABSTRACT**

Newcastle disease (NCD) and classical swine fever (CSF) are considered endemic and transboundary, being included in the list of notifiable diseases by the WHO due to their high mortality and morbidity. The impact of these diseases has been decreasing due to the control measures established by the National Agrarian Health Service. (SENASA). In this context, the aim of the study was to compare the spatial and temporal distribution of NCD and CSF during the first year of the COVID-19 pandemic and to compare it with the years 2018-2019 (pre-pandemic). To do this, confirmed disease outbreaks recorded in SENASA's Weekly Epidemiological Bulletins were analyzed. It was evidenced that the highest proportion of outbreaks against NCD and CSF was the year 2018-2019, while it decreased considerably in the year of the Pandemic, 2020. It is concluded that the number of records of confirmed outbreaks of NCD and CSF decreased in the year 2020, which would be attributed to the maintenance of preventive activities such as prophylactic vaccinations and biosecurity measures imposed by SENASA despite the restrictions decreed by the COVID-19 pandemic.

*Keywords: Epidemiological Surveillance, Pandemic, transboundary*

# INTRODUCCIÓN

Las enfermedades transfronterizas son enfermedades epidémicas que pueden propagarse muy rápidamente sin tener en cuenta las fronteras nacionales. Pueden ocasionar una alta tasa de mortalidad y morbilidad en los animales afectando la salud pública y economía de los productores pecuarios. Los factores que influyen como la globalización, invasión de tierras y cambio climático favorecen al brote de las enfermedades. Estas pueden afectar la producción y venta del ganado, así como la seguridad de los alimentos (FAO, 2011). En el Perú, por Decreto de ley N° 25902 fue creado el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA), el cual es el órgano encargado de velar, fortalecer el sistema de vigilancia y diagnóstico de enfermedades y plagas que se presentan en el territorio peruano (SENASA,2009).

El Artículo 9 del Decreto Legislativo Nro. 1059, Ley general de Sanidad Agraria menciona que las enfermedades de origen animal son de notificación obligatoria. El SENASA ha establecido una lista de enfermedades notificables entre las que se encuentran la Peste Porcina Clásica (PPC) y la Enfermedad de Newcastle (ENC) (R.J N 271- 2008 AG, 2008b).

La enfermedad de Newcastle es una infección de aves de corral domésticas y otras especies de aves, siendo considerada una enfermedad cosmopolita. En 1926, fue descubierta en Indonesia, en el pueblo de donde recibió su nombre (OIE, 2021). El virus de la ENC es altamente contagioso, pertenece a la familia *Paramixoviridae*, subfamilia *Paramixovirinae* del género *Avularis*. Es un virus de ARN, siendo el virus de Newcastle el serotipo 1(MPV- 1) el más importante de los 9 serotipos conocidos como patógenos en

las aves de corral (Patti, 2016). Ha sido clasificada tradicionalmente en tres grupos de virulencia: Velogénica (virulenta), mesogénicos (moderadamente virulentos) o lentogénicos (baja virulencia). En diferentes situaciones es difícil poder identificar los grupos de patógenos, sobre todo en aves de estilo de vida libre debido a muchos de ellas presentan otras coinfecciones y pueden magnificar síntomas clínicos. (Comotto, 2000; Patti, 2016; OIE, 2021).

La ENC es considerada una amenaza a nivel mundial por las grandes pérdidas de los productores avícolas y el gran impacto socioeconómico que puede generar en el pollo por su alta tasa de mortalidad y morbilidad. Los animales infectados pueden presentar signos imperceptibles por el humano hasta cuadro clínico fulminante. Estas aves se contagian potencialmente por contacto directo con aves enfermas y sanas, mediante secreciones nasales, oculares, contacto por fómites y heces (Alexander, 1988; Comotto, 2000). Otro medio de propagación del virus es por contacto con tejido contaminado de aves infectadas muertas, desplazamiento de vehículos, personas que no son controlados sanitariamente y comercio de productos avícolas contaminados. (Patti, 2016; OIE, 2021).

El periodo de incubación de la ENC varía acorde a la virulencia de la cepa, oscilando en un promedio de 2 a 15 días. (Spickler, 2016). Los signos clínicos y los hallazgos anatomopatológicos por sí solo describen a la enfermedad, pero no son patognomónicos (Cuello et al., 2011; Spickler, 2016). Al ser un virus altamente virulento, puede afectar distintos sistemas del organismo del ave como respiratorio, digestivo y nervioso. (Moreno, 1994). Los signos clínicos en animales infectados con la cepa lentogénica son jadeo, estornudo, tos; mientras que la cepa velogénica en fase neurotrópica presenta parálisis de patas, torticolis y espasmos. La presentación velogénica



viscerotrópica, manifiesta principalmente en el ave signos de diarrea acuosa verdosa e inflamación de cabeza y cuello (Patti, 2016; OIE, 2021).

Las lesiones macroscópicas en aves infectadas varían según la cepa del virus de Newcastle, encontrándose en la presentación Velogénica Viscerotropica frecuentemente hemorragias petequiales y zonas necróticas a nivel intestinal, necrosis esplénica, hemorragias en timo. Así mismo la presentación lentogénica se puede evidenciar congestión de la mucosa traqueal y exudados mucoides en el tracto respiratorio (Ortiz, 2016; OIE, 2021)

La serología se utiliza principalmente para los programas de vacunación y la vigilancia epizootiológica en zonas de riesgo (Spickler, 2016). Siendo las pruebas utilizadas con mayor importancia diagnóstica el método de Elisa e Inhibición de Hemoaglutinación las cuales permite detectar aves sospechosas y aves en proceso de vacunación. (Ramani et al., 2012; Villegas 2014). En el control de la enfermedad de Newcastle, se utiliza medidas de bioseguridad y la aplicación de vacunas vivas e inactivadas que protegen a las aves de manifestación clínica de la enfermedad disminuyendo la excreción viral, los cuales son considerados pilares (Miller,2013)

Según La Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), la ENC se encuentra dentro de la Lista de enfermedades infecciosas, siendo considerada una de las enfermedades de declaración obligatoria. (OIE, 2017). La Asociación Peruana de Avicultura (APA) de la mano de SENASA, están trabajando para exportar pollo a China, esperando que la pandemia COVID 19 no afecte el alza del precio del pollo (APA, 2019). Dado que la OIE prohíbe que cualquier país que tenga la ENC en sus fronteras pueda

exportar, es por ello que en el Perú se está considerando la zona norte de Lima como un punto para ser considerado libre de enfermedad mediante un proyecto Piloto. (SENASA, 2019)

La Peste Porcina Clásica (PPC) es una enfermedad viral, siendo sus hospederos naturales los cerdos domésticos (*Sus scrofa*) y salvajes (*Sus Scrofa Scrofa*) considerada como altamente patogénica y de gran impacto en la economía de cada país (Risatti, 2014; Wang, 2020). Esta enfermedad es endémica en países de América Central, América del Sur, Caribe y países productores de carne de cerdo, principalmente como Australia, Canadá, Nueva Zelanda, Japón, China, EE.UU. En Europa, los países se consideran libres de esta enfermedad (OIE, 2021)

La PPC es causada por un virus ARN perteneciente a la familia *Flaviviridae* del género Pestivirus. Presenta un solo serotipo de peste porcina clásica que afecta a los cerdos domésticos y salvajes. Se considera que las cepas que presentan son de alta y baja virulencia lo cual hace difícil su diagnóstico debido a la diferencia en la presentación de signología clínica. Se considera que los factores que predisponen la gravedad de la enfermedad dependen del estado inmunitario de la piara, la cepa del virus y la edad de la especie (Risatti, 2014). El virus es considerado frágil por su baja sobrevivencia al medio ambiente, sin embargo, puede permanecer en tejidos rico en proteínas como fluidos corporales de cerdos (Spickler, 2015). Los medios de transmisión potenciales son por vía oral, nasal y transplacentaria, encontrándose en secreciones nasales, oculares, orina, heces y semen (Risatti, 2014). La transmisión mecánica, por medio de vehículos y equipos veterinarios también son considerados medio de contagio cuando se propaga desde una granja infectada (Nario-Lazo, 2017).

La presentación clínica de los signos del virus de PPC varía de acuerdo a las características del hospedero y la cepa del virus (Pérez et al., 2008). Las cerdas que durante la etapa de gestación contraen el virus, pueden procrear camadas infectadas persistentemente y portadoras de nuevas infecciones, los cuales son asintomáticos (Noboa et al., 2019). Los signos clínicos pueden presentarse de forma letal, aguda, subclínica y crónica. Se caracteriza por presentar fiebres, hemorragias, ataxia, paresia del tren posterior, decoloración purpura cianótica en la piel que puede aparecer en las orejas, nariz y cola (OIE, 2019). Otros signos clínicos que se han evidenciado son alopecia, retraso en el crecimiento, lesiones en la piel, emaciación, e inmunosupresión que puede conllevar a infecciones concurrentes, siendo el desenlace fatal. El rendimiento reproductivo deficiente muchas veces es el único signo clínico en rebaños de crías infectadas con cepas menos virulentas (Ferrer et al., 2010).

Las lesiones que se observan en la necropsia son inflamación, hemorragias petequiales y equimóticas generalizadas, especialmente en los ganglios linfáticos como mandibulares, retro faríngeos, así como en el órgano el bazo, riñones, vejiga urinaria, laringe e íleon, estómago y tráquea. También se puede observar una enteritis catarral leve y úlceras a nivel de colon e infartos esplénicos. Los pulmones se pueden evidenciar congestionados y hemorrágicos (Wang, 2020)

El diagnóstico de laboratorio es muy importante debido a la gran variedad de signos clínicos y lesiones que se presenta en la enfermedad y que pueden confundirse con otras enfermedades hemorrágicas, alteraciones reproductivas causadas por agentes infecciosos y no infecciosos. La Peste Porcina Africana, se considera el primer diferencial de enfermedad por su presentación clínica similar (Popescu, 2017; OIE, 2021).

El diagnóstico de laboratorio suele ser directo con la detección del virus (aislamiento Viral, detección de antígeno y ácido nucleico) e indirecto con métodos serológicos (Noboa et al., 2019) siendo las pruebas de Reacción de cadena Polimerasa con transcriptasa inversa (RT-PCR) como prueba diagnóstica confirmatoria en animales sospechosos y en rebaños mientras que la prueba de Elisa, solo en rebaños. (Pérez et al., 2010; OIE, 2019).

Según la Resolución Jefatural N° 0019- 2019-AG-SENASA, se aprobó la lista de enfermedades de notificación para las diferentes especies animales en todo el territorio nacional donde se encuentra incluida la Peste Porcina Africana y PPC como una enfermedad de los suidos (Congreso de la República, 2021). Debido a su alto impacto socio-económico en producción porcina del todo el mundo, la PPC se encuentra en la lista del Código Terrestre y es considerada enfermedad viral de declaración (OIE, 2019).

En las áreas donde la PPC es endémica, la vacunación puede prevenir la propagación de la enfermedad. Las vacunas deben seguir las directrices de la OIE según el Manual Terrestre de la OIE. Si la enfermedad se encuentra bajo control podrán cesar la vacunación, pero siempre bajo Vigilancia Epidemiológica continua. En las zonas libres de enfermedad aplican el sacrificio sanitario, el cual consiste en la detección temprana de la enfermedad, el control del movimiento, la eliminación adecuada de los cadáveres, limpieza y desinfección (Vargas, 2005; OIE, 2019).

Debido al COVID-19, las medidas de vigilancia y eliminación, así como las notificaciones de brotes de enfermedad para PPC y ENC se pueden ver afectada debido a la cuarentena obligatoria que desarrollo el gobierno, por lo que es necesario determinar

en qué lugares se han hecho notificaciones de estas enfermedades y comparar los mismos con los antecedentes previos en los años anteriores.

La determinación del comportamiento geográfico de los brotes de las enfermedades en estudio en pre pandemia y post pandemia, puede ser útil para reforzar la vigilancia en el retorno a la nueva normalidad a fin de evitar que estas enfermedades se difundan y afecten lo avanzado por los programas de vigilancia y eliminación de la PPC y ENC. Por ello, el objetivo del estudio fue comparar la distribución espacial y temporal de la PPC y ENC durante el primer año de la pandemia COVID-19 y compararlo con los dos años previos (2018-2019), a partir de la información de brotes de enfermedad notificados y confirmados por el SENASA.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **1. Lugar de Estudio. -**

El estudio utilizó información de los brotes de ENC y PPC del SENASA, la que fue analizada en el Laboratorio de Epidemiología y Salud Pública en Veterinaria de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Peruana Cayetano Heredia.

### **2. Tipo de Estudio. –**

La investigación realizada corresponde a un estudio observacional, descriptivo y por su temporalidad de tipo retrospectivo.

### **3. Población Objetivo y tamaño de muestra. –**

El proyecto trabajó con el total de la información de los brotes de ENC y PPC que se encontraban registrados en los Boletines Epidemiológicos semanales de SENASA correspondientes al periodo 2018 - 2020. La información se obtuvo en el siguiente link: <https://www.senasa.gob.pe/senasa/reportes-epidemiologicos-semanales/>

### **4. Criterios de inclusión y exclusión. –**

De los Boletines Epidemiológicos semanales de SENASA, se usaron los resultados de notificación de brotes con confirmación de laboratorio para los casos de ENC y PPC notificados en los años 2018-2019 (pre pandemia COVID-19) y 2020 (durante la pandemia COVID-19).

### **5. Variables de estudio. –**

Las variables involucradas en el estudio fueron las siguientes:

- Enfermedad en estudio (ENC y PPC)

- Año de presentación del brote (2018, 2019 y 2020).
- Mes del año ocurrencia del brote (enero, febrero, marzo... diciembre)
- Distribución geográfica (departamento).
- Número de animales involucrados en cada brote.

#### **6. Recolección de muestras. -**

La recolección de información de los Boletines Epidemiológicos semanales de SENASA siguió el siguiente proceso:

1. Se descargó los Boletines epidemiológicos semanales de SENASA 2018-2019 y 2020 y se almaceno en archivos individuales
2. Se elaboró una matriz en el programa Excel que incluyo una columna para cada una de las variables en estudio.
3. Se revisó la información de cada boletín y cuando se encontraba un caso positivo se trasladaba la información a la base en Excel.

#### **7. Plan de análisis de datos. -**

Los resultados fueron analizados mediante estadística descriptiva utilizando frecuencias absolutas y relativas para describir el comportamiento de los brotes de enfermedad según su distribución espacial y temporal. Se agrupó la información de brotes de ambas enfermedades por año, meses del año y zona geográfica. Se realizó un cuadro contrastando los lugares geográficos en donde se presentaron brotes en cada una de los años de estudio.

## **8. Consideraciones éticas. –**

El estudio fue aprobado por el Comité Institucional de Ética para el uso de Animales de la UPCH mediante la constancia N°. 037-09-2021



## RESULTADOS

El estudio recolectó 1014 reportes de brotes de PPC y 242 para la ENC registrados por el SENASA en el periodo de estudio. (Cuadro 1 y 5)

En caso de PPC, la mayor cantidad de brotes positivos se registró en el 2018 y 2019, y disminuye drásticamente en el año 2020. Sin embargo, la cantidad de denuncias se mantienen sin encontrar una disminución en el tiempo, como para relacionar los mismos con la pandemia por el virus COVID 19 (Cuadro 1).

El número de reportes de brotes de PPC disminuyó para el año 2020. Históricamente se observa que los departamentos con mayor presencia de brotes positivos a PPC durante el periodo del estudio fueron Lima (16.2%) y Tumbes (14.4%). Mientras que el departamento con menos reporte de brotes de PPC fue Huancavelica (0.6%). Cusco fue el departamento que antes de la pandemia COVID-19 no presentaba casos y para el 2020, año de la pandemia, reportó un brote positivo (Cuadro 2).

El año 2018 se reportaron brotes confirmados todos los meses, el 2019 solo en agosto no se presentó brotes confirmados, mientras que el 2020 no se reportaron brotes positivos a PPC los meses de abril, mayo, septiembre y diciembre (Cuadro 3).

De acuerdo al tamaño de la crianza, históricamente se observa que la mayor cantidad de brotes se encontraba en sistemas productivos pequeños (menores a 10 animales), seguidos de productores de entre 10 a 30 animales y los de 31 a 100 animales. Durante el 2020, año de la pandemia se observó que el mayor número de brotes positivos fueron reportados en crianzas de 10 a 30 animales y de 31 a 100 animales (Cuadro 4).

En caso de la enfermedad de Newcastle, la mayor cantidad de brotes positivos se registró en el año 2018-2019 y disminuyó drásticamente el año 2020. Sin embargo, en año de Pandemia COVID 19, disminuyó el total de reportes en un 50% (Cuadro 5).

Históricamente se observó en el estudio que el departamento con mayor presentación de brotes a ENC durante el año 2018-2019 fue Ica (52.6%). Mientras el departamento con menos presentación de brotes de enfermedad fue Moquegua (5.3%), Cajamarca fue el departamento que antes de la Pandemia COVID 19 reportaba casos, pero en el año 2020 no se reportó ninguno. Solo Lima reportó un brote positivo de ENC en el año 2020 (Cuadro 6).

En el año 2018, no se reportaron brotes positivos en los meses de enero, marzo, mayo, junio. En el año 2019, solo se reportó brotes en el mes de junio, agosto y septiembre y en el año 2020, solo reportó un brote en el mes de octubre (Cuadro 7).

De acuerdo al tamaño de crianza, se observa que la mayor cantidad de brotes se presentó en los sistemas productivos pequeños (menor de 50 animales) seguidos de productores de entre 50-200 animales y más de 200 animales. Durante el año 2020, año de Pandemia COVID 19 se reportó que la mayor cantidad de brotes positivos se produjo en la crianza de mayor a 200 animales (Cuadro 8).

Cuadro 1.- Brote de Peste Porcina clásica reportados al Servicio Nacional de Sanidad Agraria – SENASA en el periodo 2018-2020.

Año	Total de reportes	Reportes positivos	
		Nro.	%
2018	289	58	20.1
2019	415	94	22.7
2020	310	15	4.8
Total	1014	167	16.5

Cuadro 2.- Distribución por departamento de los Brote de Peste Porcina Clásica reportados al Servicio Nacional de Sanidad Agraria – SENASA en el periodo 2018-2020.

Departamento	Año de evaluación			Total de brotes	
	2018	2019	2020	Nro.	%
Lima	14	11	2	27	16.2
Tumbes	-	21	3	24	14.4
Cajamarca	7	14	2	23	13.8
Lambayeque	12	7	-	19	11.4
Ica	3	9	1	13	7.8
La Libertad	4	6	3	13	7.8
Junín	4	6	1	11	6.6
Ancash	3	4	1	8	4.8
Piura	4	4	-	8	4.8
Apurímac	-	6	-	6	3.6
Huánuco	3	-	-	3	1.8
Amazonas	2	-	-	2	1.2
Ayacucho	1	1	-	2	1.2
Callao	-	1	1	2	1.2
Pasco	1	1	-	2	1.2
Tacna	-	2	-	2	1.2
Cusco	-	-	1	1	0.6
Huancavelica	-	1	-	1	0.6
Total	58	94	15	167	100

Cuadro 3.- Distribución mensual de los Brote de Peste Porcina Clásica reportados al Servicio Nacional de Sanidad Agraria – SENASA en el periodo 2018-2020.

Mes	Años de evaluación			Total de brotes	
	2018	2019	2020	Nro.	%
Enero	3	9	1	13	7.8
Febrero	5	5	4	14	8.4
Marzo	4	7	1	12	7.2
Abril	2	11	-	13	7.8
Mayo	10	10	-	20	12
Junio	3	15	1	19	11.4
Julio	6	2	2	10	6
Agosto	3	-	2	5	3
Septiembre	5	11	-	16	9.6
Octubre	8	10	2	20	12
Noviembre	5	6	2	13	7.8
Diciembre	4	8	-	12	7.2
Total	58	94	15	167	100

Cuadro 4.- Distribución según cantidad de animales criados de los Brote de Peste Porcina Clásica reportados al Servicio Nacional de Sanidad Agraria – SENASA en el periodo 2018-2020.

Cantidad de animales	Años de evaluación			Total de brotes	
	2018	2019	2020	Nro.	%
Menor a 10	23	49	3	75	44.9
Entre 10 a 30	19	23	6	48	28.7
Entre 31 a 100	13	17	5	35	21
Mayor a 100	3	5	1	9	5.4
Total	58	94	15	167	100

Cuadro 5.- Brote de Enfermedad de Newcastle reportados al Servicio Nacional de Sanidad Agraria – SENASA en el periodo 2018-2020.

Año	Total de reportes	Reportes positivos	
		Nro.	%
2018	90	12	13.3
2019	100	6	6
2020	52	1	1.9
Total	242	19	7.9

Cuadro 6.- Distribución por departamento de los Brote de Enfermedad de Newcastle reportados al Servicio Nacional de Sanidad Agraria – SENASA en el periodo 2018-2020.

Departamento	Años de evaluación			Total de brotes	
	2018	2019	2020	Nro.	%
Ica	5	5	-	10	52.6
Lima	2	-	1	3	15.8
Arequipa	2	1	-	3	15.8
Cajamarca	2	-	-	2	10.5
Moquegua	1	-	-	1	5.3
Total	12	6	1	19	100

Cuadro 7.- Distribución mensual de los Brote de Enfermedad de Newcastle reportados al Servicio Nacional de Sanidad Agraria – SENASA en el periodo 2018-2020.

Mes	Años de evaluación			Total de brotes	
	2018	2019	2020	Nro.	%
Enero	-	-	-	-	0
Febrero	2	-	-	2	10.5
Marzo	-	-	-	-	0
Abril	1	-	-	1	5.3
Mayo	-	-	-	-	0
Junio	-	2	-	2	10.5
Julio	1	-	-	1	5.3
Agosto	1	1	-	2	10.5
Septiembre	3	3	-	6	31.6
Octubre	2	-	1	3	15.8
Noviembre	1	-	-	1	5.3
Diciembre	1	-	-	1	5.3
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>19</b>	<b>100</b>

Cuadro 8.- Distribución según cantidad de animales criados de los Brote de Enfermedad de Newcastle reportados al Servicio Nacional de Sanidad Agraria – SENASA en el periodo 2018-2020.

Cantidad de animales	Años de evaluación			Total de brotes	
	2018	2019	2020	Nro.	%
Menor a 50	6	2	-	8	42.1
Entre 50 a 200	3	3	-	6	31.6
Mayor a 200	3	1	1	5	26.3
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>19</b>	<b>100</b>

## DISCUSIÓN

En el Perú existen 3 tipos de crianza de cerdos y aves, intensiva o tecnificada, semi-intensiva y de traspatio. La crianza intensiva se caracteriza por sus altos estándares de productividad y eficiencia, se encarga de abastecer los supermercados y las grandes industrias. En comparación con la crianza semi-intensiva que se caracteriza por la alimentación, aspectos sanitarios e instalaciones abasteciendo a mercados formales e informales. Por último, la crianza de traspatio la cual generalmente es una crianza de autoconsumo, donde los productos son vendidos a mercados de la localidad, algunos cerdos sacrificados clandestinamente siendo alimentados de residuos orgánicos que provienen de restaurantes. (Congreso de la República, 2010; Nario Lazo, 2017).

Según los reportes Epidemiológicos Semanales de SENASA, las enfermedades con mayor número de brote fueron la PPC y la ENC en el año 2018. (SENASA, 2020). Ambas enfermedades no son consideradas un riesgo para la salud humana, pero puede afectar la economía del país.

En el Perú, el SENASA tiene la función de capacitación a la población para la prevención de enfermedades de origen animal, mediante la planificación de protocolos de vacunación y vigilancia epidemiológica con el objetivo de reducir los brotes de las enfermedades virales de impacto en salud pública y de impacto económico. (Congreso de la República, 2008)

En el caso de los porcinos, desde el 2019, SENASA con el apoyo económico del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) se encuentra desarrollando un “Plan de erradicación de enfermedades del ganado porcino en el Perú”. El objetivo principal es la vacunación obligatoria en la crianza de familiar, semi-intensiva e intensiva para evitar la

presencia de la enfermedad fortaleciendo la movilización del ganado porcino, la detección temprana de la enfermedad y la atención de los brotes y así salvaguardar el capital pecuario de los pequeños productores. (Senasa, 2019), siendo la vacuna frente a esta enfermedad clave porque disminuye el impacto económico que pueda causar. (Planas, 2021)

En Marzo del 2020, el Gobierno Peruano decretó al país en Pandemia. (Congreso de la República, 2020). Aun estando en una emergencia sanitaria por el virus de COVID 19, siguiendo las medidas sanitarias impuestas por el MINSA, SENASA tuvo dificultades para acceder a diferentes localidades del país, sin embargo, la vacunación y las capacitaciones se siguió realizando.

En el año 2021, según el MINAGRI como consecuencia de la vacunación intensiva frente PPC, los brotes de la enfermedad han ido disminuyendo considerablemente en la zona sur y oriente del Perú. (SENASA, 2021). Acorde al estudio, los departamentos con menos presentación de brotes de PPC son Huánuco, Amazonas, Ayacucho, Pasco, Tacna, Cuzco, Huancavelica durante los años 2019-2020, incluyendo Piura y Apurímac en el último año. Según fuentes de SENASA, Cuzco no presenta ningún brote de enfermedad PPC desde el 2016 - hasta el 2019, ya que el año 2020 presentó un brote de la enfermedad. (SENASA, 2019)

Como parte del Plan de Erradicación del Virus, en el año 2019 se realizaron 4'654,212 vacunaciones frente a PPC. En el año 2020, año de pandemia COVID 19, el número de vacunaciones superó el año anterior con 5'086,613 animales vacunados en el país, entre las realizadas por el SENASA y la vacunación privada; en el 2021 se programó la aplicación de vacunas a 5'404,489 porcinos a nivel nacional. (SENASA, 2019). (SENASA, 20219)



Considerando que a pesar de la Pandemia COVID 19, SENASA continuó cumpliendo con sus labores, capacitando tanto a los pequeños productores como productoras, realizando la vacunación frente a esta enfermedad viral, llevando la concientización e importancia de reportar casos positivos, en búsqueda de un objetivo en común, erradicar la enfermedad del país. Principalmente se puede observar entre el año 2018-2020 la disminución de brotes de PPC en los departamentos, considerando que la cantidad de reportes de PPC en el año 2018, y el año 2020, no muestra marcada variación. Pero si se puede observar una disminución del 2018 en comparación con reportes positivos del 2020 en un 75%.

La Enfermedad de Newcastle, también representa una enfermedad de alto impacto económico para los productores avícolas por su alta tasa de mortalidad y morbilidad, por el cierre de establecimiento frente a un brote en el establecimiento. Es considerada una enfermedad endémica del Perú. (Cuello et al., 2011)

Cabe resaltar que la ENC es de notificación obligatoria ante la OIE y de declaración obligatoria en el Perú, según el Decreto Supremo 029-2007- AG donde aprueba el Reglamento Sanitario Avícola, donde los propietarios de establecimientos avícolas, aves de caza, ornamentales deben informar a la autoridad SENASA ante cualquier sospecha. (Congreso de la República, 2008)

Ante la notificación y confirmación de un brote de ENC, SENASA aplica las medidas acordes al Decreto Supremo 010-2003-AG, por Resolución Suprema 0114-84AG-DGAG donde se aprobó el “Reglamento de Plan de Control y Erradicación de la Enfermedad de Newcastle”, el cual consta de 2 fases: La vacunación para aves de producción como ponedoras, aves de engorde, reproductoras; aves de riña; aves de crianza familiar y pavos con vacunas vivas e inactivadas registradas en SENASA. Para

otras aves, como codornices, avestruces, patos, se recomendó la vacunación acorde al riesgo epidemiológico. Así como la cuarentena temporal del establecimiento, junto con la limpieza, desinfección del lugar afectado, la vigilancia epidemiológica, vacunación focal, perifocal y la capacitación de los productores, evitando así la concentración de aves en los alrededores del establecimiento afectado. (MINAGRI, 2003)

En los países de distribución comercial avícola, se aplica la vacunación profiláctica como medio de prevención para la diseminación de la enfermedad. Teniendo en cuenta que para que un país sea considerado libre de enfermedad, debe seguir la vigilancia acorde a las directrices que se determinan según el Código Terrestre. (OIE, 2021).

De igual manera, la pandemia COVID 19 declarada a inicios del 2020, SENASA ha superado las dificultades de acceso para llegar a diferentes lugares lejanos y ha continuado realizando sus funciones de manera sostenible, con las campañas de vacunación gratuitas.

En el año 2018, SENASA empezó la campaña de vacunación preventiva de aves de traspatio en la región de Arequipa; departamento en el cual existe mayor producción de pollos ya que se concentra la mayor cantidad de granjas de crianza comercial, crianza familiar y aves de combate. Gracias a la vacunación profiláctica y capacitación, según el estudio, en el año 2019- 2020 los brotes de ENC disminuyeron drásticamente, donde el año de pandemia en el Perú, no se reportó ningún brote. (SENASA, 2018)

En el año 2019, SENASA, ejecuto la vacunación en los departamentos de Lima, la Libertad, Ica, Arequipa, Moquegua y Tacna también consideradas las zonas de mayor producción avícola en el país. Según el estudio 2018-2020, los departamentos con

disminución de brotes en comparación con el año 2018 son Lima, Arequipa y Moquegua, Cajamarca. Donde la cantidad de reportes de ENC, presentan una variación significativa, considerando una reducción de 50 % de brotes positivos en comparación con el año anterior. (SENASA, 2019)

En el año 2020, la campaña de vacunación profiláctica tuvo una ejecución 1'499,769 aves. Un año antes, en el 2019, se alcanzó la atención a 1'848,639 aves. Según el estudio realizado, en el año 2020, se observó una reducción de reportes de ENC en un 48%, así como brotes positivos frente a esta enfermedad en comparación con el año anterior. (SENASA, 2020)

Es importante destacar la vacunación profiláctica como medio para el control de brotes de enfermedades virales como ENC y PPC, siendo obligatoria para todo productor porcino y avícola. Para ambas enfermedades existe el Certificado Oficial de Vacunación, el cual es un requisito para tramitar el Certificado Sanitario de Transito Interno, para movilizar a los animales, en caso de cerdos y aves a mataderos para el faenamiento y en aves de riña para participar en eventos gallísticos y desplazamiento dentro del territorio nacional.

El país no exporta carne de aves ni de cerdo por problemas sanitarios; sin embargo, el MINAGRI, a través del SENASA y la APP y APA, y con el financiamiento del BID vienen implementando un programa de control y erradicación de la PPC y ENC en las principales regiones productoras de cerdos y aves respectivamente, plan que ha de prolongarse hasta el año 2023, esperando que el mismo conlleve a mejorar la sanidad y acceder a nuevos mercados internacionales. (APA, 2019; MINAGRI, 2020)

En la actualidad mediante la Resolución Directoral-0051-2019-MINAGRI-SENASA-DSA se ha prohibido la importación de animales de la familia *Suidae* vivos y

sus productos tanto vía marítima como aérea procedentes de los países infectados por la peste porcina africana; sin embargo, el reciente reporte de la presencia de la mencionada enfermedad en la República Dominicana incrementa el riesgo de su entrada al Perú. (Congreso de la República, 2019).

Históricamente la condición sanitaria de un país estaba mediada si era libre de enfermedad o positiva, y los límites epidemiológicos eran sus fronteras, sin embargo, actualmente se sabe que era ineficaz, por ello se estableció como parte del Código Sanitario de los Animales Terrestres para la OIE alternativas para ingresar al comercio Internacional como la Zonificación y la Compartimentación buscando equilibrar la protección sanitaria del país. Donde la Zonificación es utilizada para definir la condición sanitaria que presenta un país frente a una enfermedad determinada y la Compartimentación es una subpoblación animal que se encuentra en una o varias explotaciones, pero mantienen en común un mismo sistema de gestión de bioseguridad. Normalmente aplicada en países donde es muy difícil erradicar la enfermedad, lo cual abre paso al comercio internacional. En conjunto se busca la confianza y el reconocimiento internacional para los productos pecuarios. (OIE, 2019)

La importancia de llevar a cabo los planes de Control y Erradicación de ambas enfermedades virales, así como el cumplimiento de las Directrices del Código Sanitario para la OIE buscan que el país alcance ser libre sin vacunación de PPC y ENC, debido a que beneficia al País al elevar el estatus en Sanidad Animal. No solo permitiría el ahorro económico invertido en gastos de planeamiento en controlar y erradicar las enfermedades, sino también seríamos una garantía sostenible para el comercio nacional e internacional. Las familias que se dedican a la crianza de traspatio podrán beneficiarse mediante la

disminución de los costos de producción, y la aceptación de sus productos en el mercado interno, con lo cual mejorarían su calidad de vida al percibir un mayor ingreso sin presentar obstáculos para comercializar los productos y subproductos de ambas especies.

## **CONCLUSIONES**

El estudio concluye que las cantidades de registros de brotes confirmados de ENC y PPC disminuyó en el año 2020 y las actividades preventivas como las vacunaciones profiláctica y medida de bioseguridad impuestas por SENASA se mantuvieron pese a las restricciones decretadas por la pandemia por le COVID-19. Esto se confirmaría con el hecho de que la cantidad de reportes de casos sospechosos se mantuvieron en número en el periodo de estudio, pero si disminuyó la cantidad de casos confirmados en el año 2020.

## LITERATURA CITADA

Alexander, D. J. (1988). *Methods of Spread. En Newcastle Disease* (pp. 256–272).

Boston: Kluwer Academic Publishers.

[APA] Asociación Peruana de Avicultura. (2019). Perú continúa creciendo este año.

SENASA, 2019. Recuperado de:

<https://avicultura.info/aviculturadeperucontinuacreciendoesteano2019/#:~:text=Las%20principales%20regiones%20productoras%20de,%25%20y%2016%2C6%25>.

Comotto. G. E. (2000). *Enfermedades de aves*. Lima: Zagazeta

Congreso de la República (2008) Resolución Jefatural N°271-2008-AG-SENASA Lista

de enfermedades de notificación obligatoria para las diferentes especies animales

en el territorio nacional. Normas Legales (pp. 378707-378709). Recuperado de:

<https://www.gob.pe/institucion/senasa/normas-legales/1131018-0271-2008-ag-senasa>.

Congreso de la República (2008) Decreto Legislativo N°1059-2008- SENASA, Ley

General de sanidad Agraria. Normas legales (pp.374988-374993) Recuperado de:

<https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2018/11/DS-018-2008-AG-Rglmto-Ley-Gral-Sanidad-Agraria.pdf>.

Congreso de la República. (2008). Resolución Jefatural N 0019-2019-MINAGRI-

SENASA. Lista de enfermedades de Notificación Obligatoria para las diferentes

especies animales en todo el territorio nacional.

<https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/prohiben-el-ingreso-de-mercancias-de-origen-porcino-al-peru-resolucion-directoral-n-0012-2021-midagri-senasa-dsa-1989876-1/>

Congreso de la República (2010). Resolución Jefatural N° 019-2011 AG-SENASA. Reglamento del Sistema Sanitario Porcino para control y erradicación de la Peste Porcina Clásica.

<https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/marcolegal/normaslegales/decretosupremos/2010/ds02-2010-ag.pdf>

Congreso de la República (2020). Decreto supremo N° 184-2020. Decreto Supremo que declara Estado de Emergencia Nacional por las graves circunstancias que afectan la vida de las personas a consecuencia de la COVID-19 y establece las medidas que debe seguir la ciudadanía en la nueva convivencia social.

<https://busquedas.elperuano.pe/download/full/BjTturMlqbN8Z6PiU7SQAV>

Congreso de la República (2021). Resolución Directorial N° 0012-2021-MINAGRI-SENASA-DSA Prohíben el ingreso de mercancías de origen porcino al Perú.<https://busquedas.elperuano.pe/download/url/prohiben-el-ingreso-de-mercancias-de-origen-porcino-al-peru-resolucion-directoral-n-0012-2021-midagri-senasa-dsa-1989876-1>

Cuello, S., Vega, A., Noda, J. (2011). Actualización sobre la enfermedad de Newcastle. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*. 12a ed. 6: 1-30. ISSN: 1695-7504

[FAO] Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura. (2011). Enfermedades transfronterizas de los animales. Recuperado de: <http://www.fao.org/emergencies/tipos-de-peligros-y-de-emergencias/enfermedades-transfronterizas-de-los-animales/es/>

Ferrer, O., Fonseca, O., Percedo, M., Abeledo, M. (2010). La Peste Porcina Clásica en las Américas y el Caribe. Actualidad y perspectivas del control y erradicación. *REV.SALUD.ANIM. Revista de Salud Animal*. 32va ed. 1:11-21 ISSN: 0253-570X



- [MINAGRI] Ministerio de desarrollo Agrario y Riego. (2003). Reglamento de Control y Erradicación de la Enfermedad de Newcastle. Normas Legales. Disponible en: <https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2014/11/0410.pdf>
- [MINAGRI] Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (2020). Panorama y perspectivas de la producción de carne de cerdo en el Perú. NOTA TECNICA 03-2020. PP. (1-17) Recuperado de: [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/566516/Panorama\\_y\\_persp\\_produc\\_carne\\_cerdo.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/566516/Panorama_y_persp_produc_carne_cerdo.pdf)
- Moreno, R. (1994). La enfermedad de Newcastle y algunos avances de diagnóstico. México, DF. Laboratorio de Microbiología experimental-Departamento de Virología e Inmunología. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciencia Veterinaria N 6.
- Nario Lazo, M.J. (2017) *Caracterización de la Crianza Porcina de Traspatio en el Distrito de San Antonio, Huarochirí*. [Título Profesional, Universidad Ricardo Palma] Repositorio Académico de Universidad Ricardo Palma. [https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/1422/Nario\\_mj.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/1422/Nario_mj.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- Noboa, V., Acosta, A. Chávez, M., Fernandez-Gomez, R., Yáñez, I. (2019). Análisis del título de anticuerpos en cerdas vacunadas contra peste porcina clásica a cuatro edades de gestación. *REINVET. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*. 30va ed. 2: 939-935. ISSN 1609-9117.
- Ortiz, R. (2016). *El virus de influenza aviar y de enfermedad de Newcastle en aves silvestres y domesticas tipo traspatio comercializadas en 11 mercados de Lima Metropolitana*. [Tesis de Médico Veterinario Zootecnista, Universidad Científica del Sur] Repositorio Académico de Universidad Científica del Sur.

<https://repositorio.cientifica.edu.pe/handle/20.500.12805/409/browse?type=subject&value=Virus+de+la+enfermedad+de+Newcastle>

[OIE]. Organización Mundial de Sanidad Animal. (2017). *Enfermedades de la Lista de la OIE 2017*: OIE - World Organisation for Animal Health. Sitio web: <http://www.oie.int/es/sanidad-animal-en-elmundo/oie-listed-diseases-2017/>

[OIE]. Organización Mundial de Sanidad Animal. (2019). *Manual de Pruebas de diagnóstico y de las vacunas para los animales terrestres*.

[OIE] Organización Mundial de Sanidad Animal. (2019). Código Sanitario para los Animales Terrestres.

[OIE]. Organización Mundial de Sanidad Animal. (2021). *Enfermedad de Newcastle*. Disponible en: <https://www.oie.int/es/sanidad-animal-en-el-mundo/enfermedades-de-losanimales/enfermedad-de-newcastle/>

[OIE]. Organización Mundial de Sanidad Animal. (2021). *Enfermedad de Peste Porcina Clásica*. Disponible en: <https://www.oie.int/es/enfermedad/peste-porcina-clasica/>

Patti J, Miller. (2016). *Newcastle Disease in Poultry*. The Merck veterinary manual 10 th ed. Whitehouse station, NJ. Merck and co. Available at: <https://www.merckvetmanual.com/poultry/newcastle-disease-and-other-paramyxovirus-infections/newcastle-disease-in-poultry>.

Planas, M., Falcon, N. (2021). Vacunación contra Newcastle y Peste Porcina Clásica entre pequeños y Medianos productores y su relación con Brotes confirmados de enfermedad. Artículo Original. *SALUD TECNOLOGÍA VETERINARIA*. Ed. 1:36-

- Pérez, R., Lester, J., Días de Arce, L. (2008). Peste Porcina Clásica: Diagnostico y control. REDVET. *Revista Electrónica de Veterinaria*. 11va ed. 9: 1-23 ISSN: 1695-7504
- Popescu, L. (2017). *Diagnostic Techniques for Classical Swine Fever Virus*. Manhattan, Kansas State University
- Ramani, RN., Kirubaharan, J., Koteeswaran A. (2012). Confirmation of B-Cell Epitope of Nucleoprotein of Newcastle Disease Viruses by Dot-ELISA and Peptide ELISA. *J. Poult. Sci.*, 11, pp.349-360
- Risatti GR. (2014). *Overview of classical swine fever*. The Merck veterinary manual 10th ed. In: Kahn CM, Line S, Aiello SE, editors. Whitehouse Station, NJ: Merck and Co. Classical swine fever. Available at: <https://www.merckvetmanual.com/generalized-conditions/classical-swine-fever/classical-swine-fever?query=classical%20swine%20fever%20virus> Accessed Oct 2020.
- [SENASA] Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú. (2009). *Reglamento de organizaciones de control y funciones de SENASA*.
- [SENASA] Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú. (2009). *Plan de Estrategia Sanitaria - Porcinos*. Disponible en: [https://www.senasa.gob.pe/senasadescargasarchivos/jer/PSAPORCINA\\_ACTIVIDADES/Estrategia%20Sanitaria%20Porcino.pdf](https://www.senasa.gob.pe/senasadescargasarchivos/jer/PSAPORCINA_ACTIVIDADES/Estrategia%20Sanitaria%20Porcino.pdf)
- [SENASA] Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú. (2010). *Procedimiento: Control, Prevención y Erradicación de Peste Porcina Clásica*. Disponible en: [https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/jer/NOR\\_GEN\\_ENF\\_POR/Procedimiento%20PPC%20peste%20porcina.pdf](https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/jer/NOR_GEN_ENF_POR/Procedimiento%20PPC%20peste%20porcina.pdf) 33

- [SENASA] Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú. (Abril,2018). *AREQUIPA: SENASA inicia campaña de vacunación contra Newcastle*. Recuperado de: <https://www.senasa.gob.pe/senasacontigo/arequipa-senasa-inicia-campana-de-vacunacion-contra-newcastle/>
- [SENASA] Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú. (2019). *Plan zonal de erradicación de la enfermedad de Newcastle y control de la inocuidad en productos avícolas*. Disponible en: <https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2019/07/Plan-Piloto-Zonal-FINAL-002.pdf>
- [SENASA] Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú. (2019). *SENASA Vacunará 1,574,000 aves contra Newcastle*. Recuperado de: <https://www.senasa.gob.pe/senasacontigo/en-el-2019-senasa-vacunara-1574000-aves-contra-newcastle/>
- [SENASA] Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú. (2020). *Reporte Epidemiológico Semanal (Enfermedades de los Animales Terrestres)*. Recuperado de: <https://www.senasa.gob.pe/senasa/reportes-epidemiologicos-semanales/>.
- [SENASA] Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú. (Diciembre 2021). *Perú mantiene 14 regiones sin brotes de Peste Porcina Clásica*. Recuperado de: <http://www.senasa.gob.pe/senasacontigo/senasa-peru-mantiene-14-regiones-sin-brotos-de-pesto-porcina-clasica/>
- [SENASA] Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú. (Junio 2021). *Se reduce impacto de la Peste Porcina en departamentos del Sur y Oriente del país*.

Recuperado de: <https://www.gob.pe/institucion/senasa/noticias/501536-senasa-se-reduce-impacto-de-la-peste-porcina-en-departamentos-del-sur-y-oriente-del-peru>

[SENASA] Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú. (Julio 2021). *Vacunación de aves de Crianza Familiar avanza de manera sostenida para proteger sustento de pequeños productores.* Disponible en : <https://www.senasa.gob.pe/senasacontigo/vacunacion-de-aves-de-crianza-familiar-avanza-de-manera-sostenida-para-proteger-sustento-de-pequenos-productores/#:~:text=El%20Servicio%20Nacional%20de%20Sanidad,programada%20para%20el%20presente%20a%C3%B1o.>

Spickler A.R. (2015). *Peste Porcina Clásica*. Universidad de Iowa. [Internet]. Disponible en: [https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/classical\\_swine\\_fever.pdf](https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/classical_swine_fever.pdf)

Spickler A.R., Roth J.A. (2016) *Enfermedad de Newcastle*. Universidad de Iowa. [Internet]. Disponible en: [https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/newcastle\\_disease.pdf](https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/newcastle_disease.pdf)

Vargas, TM. (2005). *Plan Continental para la Erradicación de la Peste Porcina Clásica de las Américas*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación Oficina Regional para América Latina y el Caribe. pp 2-68.

Villegas, P. (2014). *Epidemiología del Newcastle y estrategia para su control*. XIII Seminario Internacional de Patología y Producción Aviar. Athens, GA: AMEVEA – Universidad de Georgia.

Wang. Fun, I. (Ed). (2020) *Classical Swine Fever: A Truly Classical Swine Fever*. License MDPI.